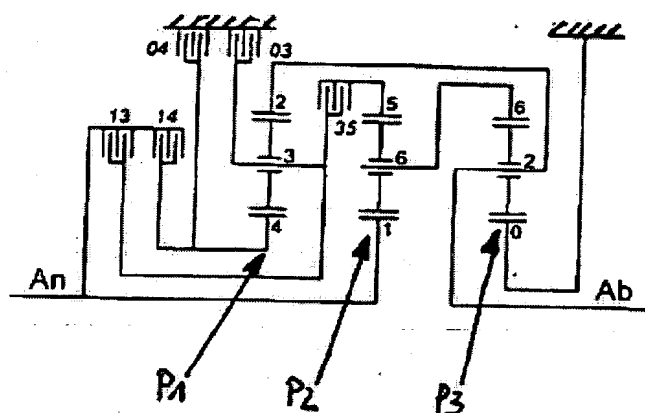


Multi-stage transmission has sunwheel of one planetary set fixed to housing and drive from shaft permanently connected to sunwheel of another planetary set

Patent number: DE10162883
Publication date: 2003-07-10
Inventor: GUMPOLTSBERGER GERHARD (DE)
Applicant: ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN (DE)
Classification:
- international: F16H3/66
- european: F16H3/66
Application number: DE20011062883 20011220
Priority number(s): DE20011062883 20011220

Abstract of DE10162883

The transmission has the sunwheel of the third of three planetary sets (P1, P2, P3) fixed to the housing. The drive is from a shaft (1) which is permanently connected to the sunwheel of the second set and output is through a shaft (2) connected to the crown wheel of the first set and the web of the third set. Four other shafts are also connected in specified ways.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

THIS PAGE BLANK (USPTO)



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

12 Offenlegungsschrift
10 DE 101 62 883 A 1

51 Int. Cl. 7:
F 16 H 3/66

21 Aktenzeichen: 101 62 883.8
22 Anmeldetag: 20. 12. 2001
43 Offenlegungstag: 10. 7. 2003

DE 101 62 883 A 1

71 Anmelder:
ZF FRIEDRICHSHAFEN AG, 88046 Friedrichshafen,
DE

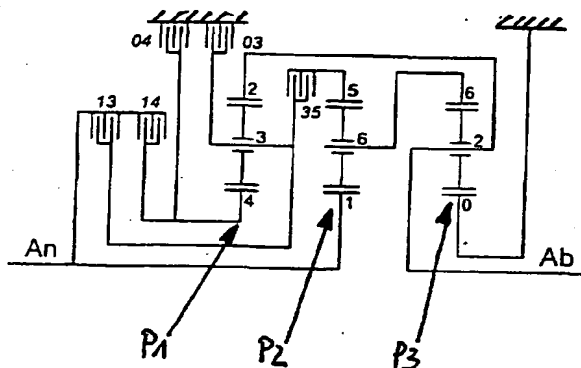
72 Erfinder:
Gumpoltsberger, Gerhard, Dipl.-Ing., 88045
Friedrichshafen, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Rechercheantrag gem. Paragraph 43 Abs. 1 Satz PatG ist gestellt

54 Mehrstufengetriebe

57 Mehrstufengetriebe, umfassend eine Antriebswelle (1) und eine Abtriebswelle (2), welche in einem Gehäuse angeordnet sind, drei Einsteg-Planetensätze (P1, P2, P3), mindestens sechs drehbare Wellen (1, 2, 3, 4, 5, 6) sowie zumindest fünf Schaltelemente (03, 04, 13, 14, 35), umfassend Bremsen und Kupplungen, deren selektives paarweises Eingreifen verschiedene Übersetzungsverhältnisse zwischen der Antriebswelle (1) und der Abtriebswelle (2) bewirken, sodass sechs Vorwärtsgänge und ein Rückwärtsgang realisierbar sind, wobei die Sonne des Planetensatzes (P3) drehfest mit dem Gehäuse verbunden ist, der Antrieb durch eine Welle (1) erfolgt, welche ständig mit der Sonne des Planetensatzes (P2) verbunden ist, der Abtrieb über einer Welle (2) erfolgt, welche mit dem Hohlrad des Planetensatzes (P1) und mit dem Steg des Planetensatzes (P3) verbunden ist, eine Welle (3) ständig mit dem Steg des Planetensatzes (P1) verbunden ist, eine Welle (4) ständig mit der Sonne des Planetensatzes (P1) verbunden ist, eine Welle (5) ständig mit dem Hohlrad des Planetensatzes (P2) verbunden ist, eine Welle (6) mit dem Steg des Planetensatzes (P2) und dem Hohlrad des Planetensatzes (P3) verbunden ist und wobei die Planetensätze (P1, P2, P3) mit Wellen (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6) und Schaltelementen (03, 04, 13, 14, 35) gekoppelt sind.



DE 101 62 883 A 1

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Mehrstufengetriebe in Planetenbauweise, insbesondere ein Automatgetriebe für ein Kraftfahrzeug gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Automatgetriebe, insbesondere für Kraftfahrzeuge, umfassen nach dem Stand der Technik Planetensätze, die mittels Reibungs- bzw. Schaltelementen wie etwa Kupplungen und Bremsen geschaltet werden und üblicherweise mit einem einer Schlupfwirkung unterliegenden und wahlweise mit einer Überbrückungskupplung versehenen Anfahrlement wie etwa einem hydrodynamischen Drehmomentwandler oder einer Strömungskupplung verbunden sind.

[0003] Ein derartiges Getriebe geht aus der EP 0 434 525 A1 hervor. Es umfasst im wesentlichen eine Antriebswelle und eine Abtriebswelle, die parallel zueinander angeordnet sind, einen konzentrisch zur Abtriebswelle angeordneten Doppelplanetenradsatz und fünf Schaltelemente in der Form von drei Kupplungen und zwei Bremsen, deren wahlweise Sperrung jeweils paarweise die verschiedenen Gangübersetzungen zwischen der Antriebswelle und der Abtriebswelle bestimmen.

[0004] Des weiteren ist aus der DE 199 49 507 A1 der Anmelderin ein Mehrstufengetriebe bekannt, bei dem an der Antriebswelle zwei nicht schaltbare Vorschaltzradsätze vorgesehen sind, die ausgangsseitig zwei Drehzahlen erzeugen, die neben der Drehzahl der Antriebswelle wahlweise auf einen auf die Abtriebswelle wirkenden, schaltbaren Doppelplanetenradsatz durch selektives Schließen der verwendeten Schaltelemente derart schaltbar sind, dass zum Umschalten von einem Gang in den jeweils nächst folgenden höheren oder niedrigeren Gang von den beiden gerade betätigten Schaltelementen jeweils nur ein Schaltelement zu- oder abgeschaltet werden muss.

[0005] Außerdem wird im Rahmen der EP 0 434 525 A1 ein Mehrstufengetriebe offenbart, welches eine Antriebswelle und eine Abtriebswelle, die in einem Gehäuse angeordnet sind, einen mit der Abtriebswelle konzentrischen Planetensatz aus vier von einem ersten bis zu einem vierten in Drehzahlordnung bezeichneten Elementen, d. h. einem sogenannten doppelten Planetensatz sowie fünf Schaltelemente, nämlich drei Kupplungen und zwei Bremsen enthält, deren selektives paarweises Eingreifen verschiedene Übersetzungsverhältnisse zwischen Antriebswelle und der Abtriebswelle bestimmt, wobei das Getriebe zwei Leistungswege aufweist, so dass durch das selektive paarweise Eingreifen der fünf Schaltelemente sechs Vorwärtsgänge erzielt werden.

[0006] Des weiteren ist aus der DE 199 12 480 A1 ein automatisch schaltbares Kraftfahrzeuggetriebe mit drei Einstieg-Planetensätzen sowie drei Bremsen und zwei Kupplungen zum Schalten von sechs Vorwärtsgängen und einem Rückwärtsgang und mit einer Antriebs- sowie einer Abtriebswelle bekannt. Das automatisch schaltbare Kraftfahrzeuggetriebe ist derart ausgebildet, dass die Antriebswelle direkt mit dem Sonnenrad des zweiten Planetensatzes verbunden ist und dass die Antriebswelle über die erste Kupplung mit dem Sonnenrad des ersten Planetensatzes und/oder über die zweite Kupplung mit dem Steg des ersten Planetensatzes verbindbar ist. Zusätzlich oder alternativ ist das Sonnenrad des ersten Planetensatzes über die erste Bremse mit dem Gehäuse des Getriebes und/oder der Steg des ersten Planetensatzes über die zweite Bremse mit dem Gehäuse und/oder dem Sonnenrad des dritten Planetensatzes über die dritte Bremse mit dem Gehäuse verbindbar.

[0007] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Mehrstufengetriebe der eingangs genannten Art

vorzuschlagen, bei dem der Bauaufwand optimiert wird und zudem der Wirkungsgrad in den Hauptfahrgängen hinsichtlich der Schlepp- und Verzahnungsverluste verbessert wird.

[0008] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Patentanspruches 1 gelöst. Vorteile und weitere vorteilhafte Ausgestaltungen gehen aus den Unteransprüchen hervor.

[0009] Demnach wird ein Mehrstufengetriebe in Planetenbauweise, insbesondere ein Automatgetriebe für ein Kraftfahrzeug vorgeschlagen, welches zumindest eine Antriebswelle und eine Abtriebswelle, die in einem Gehäuse angeordnet sind, umfasst. Des weiteren sind mindestens drei Einstiegplanetensätze und mindestens sechs drehbare Wellen sowie zumindest fünf Schaltelemente, umfassend Bremsen und Kupplungen, vorgesehen. Durch das selektive paarweise Eingreifen der Schaltelemente werden verschiedene Übersetzungsverhältnisse zwischen der Antriebswelle und der Abtriebswelle bewirkt, sodass vorzugsweise sechs Vorwärtsgänge und ein Rückwärtsgang realisiert werden.

[0010] Erfindungsgemäß ist bei dem Mehrstufengetriebe vorgesehen, dass die Sonne eines dritten Planetensatzes drehfest mit dem Gehäuse über eine Welle verbunden ist, dass der Antrieb durch eine Welle ständig mit der Sonne eines zweiten Planetensatzes verbunden ist, dass der Abtrieb über eine weitere Welle erfolgt, welche mit dem Hohlrad des ersten Planetensatzes und dem Steg des dritten Planetensatzes verbunden ist, dass eine weitere Welle ständig mit dem Steg des ersten Planetensatzes verbunden ist, dass eine Welle ständig mit der Sonne des ersten Planetensatzes verbunden ist, dass eine Welle ständig mit dem Hohlrad eines zweiten Planetensatzes verbunden ist und dass eine weitere Welle ständig mit dem Steg des zweiten Planetensatzes und dem Hohlrad des dritten Planetensatzes verbunden ist, wobei die Planetensätze mit Wellen und Schaltelementen gekoppelt sind.

[0011] Bei dem erfindungsgemäßen Mehrstufengetriebe kann vorgesehen sein, dass sämtliche Planetensätze als sogenannte Minus-Planetensätze ausgebildet sind.

[0012] Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung des Mehrstufengetriebes ergeben sich geeignete Übersetzungen sowie eine erhebliche Erhöhung der Gesamtspreizung des Mehrstufengetriebes, wodurch eine Verbesserung des Fahrkomforts und eine signifikante Verbrauchsabsenkung bewirkt wird.

[0013] Das erfindungsgemäße Mehrstufengetriebe eignet sich für jedes Kraftfahrzeug, insbesondere für Personenkraftfahrzeuge und für Nutzkraftfahrzeuge, wie z. B. Lastkraftwagen, Busse, Baufahrzeuge, Schienenfahrzeuge, Gleiskettenfahrzeuge und dergleichen.

[0014] Darüber hinaus wird mit dem erfindungsgemäßen Mehrstufengetriebe durch eine geringe Anzahl an Schaltelementen, vorzugsweise drei Kupplungen und zwei Bremsen, der Bauaufwand erheblich reduziert. In vorteilhafter Weise ist es mit dem erfindungsgemäßen Mehrstufengetriebe möglich, ein Anfahren mit einem hydrodynamischen Wandler, einer externen Anfahrkupplung oder auch mit sonstigen geeigneten externen Anfahrlementen durchzuführen. Es ist auch denkbar, einen Anfahrvorgang mit einem im Getriebe integrierten Anfahrlement zu ermöglichen. Vorzugsweise eignet sich ein Schaltelement, welches beim ersten Gang und beim Rückwärtsgang betätigt wird.

[0015] Darüber hinaus ergibt sich bei dem erfindungsgemäßen Mehrstufengetriebe ein guter Wirkungsgrad in den Hauptfahrgängen bezüglich der Schlepp- und Verzahnungsverluste.

[0016] Des weiteren liegen geringe Momente in den Schaltelementen und in den Planetensätzen des Mehrstufengetriebes vor, wodurch der Verschleiß bei dem Mehrstufen-

getriebe in vorteilhafter Weise reduziert wird. Ferner wird durch die geringen Momente eine entsprechend geringe Dimensionierung ermöglicht, wodurch der benötigte Bauraum und die Kosten reduziert werden. Darüber hinaus liegen auch geringe Drehzahlen bei den Wellen, den Schaltelementen und den Planetensätzen vor.

[0017] Außerdem ist das erfindungsgemäße Getriebe derart konzipiert, dass eine Anpassbarkeit an unterschiedliche Triebstrangausgestaltungen sowohl in Kraftflussrichtung als auch in räumlicher Hinsicht ermöglicht wird.

[0018] Die Erfindung wird im folgenden anhand der Zeichnung beispielhaft näher erläutert.

[0019] In diesen stellen dar:

[0020] Fig. 1 eine schematische Ansicht eines erfindungsgemäßen Mehrstufengetriebes;

[0021] Fig. 2 ein Schaltschema für das erfindungsgemäße Mehrstufengetriebe und

[0022] Fig. 3 eine schematische Ansicht einer Variante des erfindungsgemäßen Mehrstufengetriebes gemäß Fig. 1.

[0023] In Fig. 1 wird das erfindungsgemäße Mehrstufengetriebe schematisch dargestellt. Das erfindungsgemäße Mehrstufengetriebe weist eine Antriebswelle 1 (An) und eine Abtriebswelle 2 (Ab) auf, welche in einem Gehäuse angeordnet sind. Des weiteren sind drei Einstieg-Planetensätze P1, P2, P3 vorgesehen, die als sogenannte Minus-Planetensätze ausgebildet sind.

[0024] Bei dem erfindungsgemäßen Mehrstufengetriebe sind lediglich fünf Schaltelemente vorgesehen, nämlich zwei Bremsen 03 und 04 sowie drei Kupplungen 13, 14 und 35, durch deren selektives Schalten sechs Vorwärtsgänge und ein Rückwärtsgang realisierbar sind. Das erfindungsgemäße Mehrstufengetriebe weist insgesamt sechs drehbare Wellen auf, nämlich die Wellen 1, 2, 3, 4, 5 und 6.

[0025] Erfindungsgemäß ist die Sonne des dritten Planetensatzes P3 drehfest mit dem Gehäuse verbunden (Welle 0). Der Antrieb erfolgt durch die Welle 1, welche ständig mit der Sonne des zweiten Planetensatzes P2 verbunden ist und der Abtrieb erfolgt über die Welle 2, welche mit dem Hohlrad des ersten Planetensatzes P1 und mit dem Steg des dritten Planetensatzes P3 verbunden ist. Ferner ist die Welle 3 ständig mit dem Steg des ersten Planetensatzes P1 verbunden. Die Welle 4 ist ständig mit der Sonne des ersten Planetensatzes P1 und die Welle 5 ist ständig mit dem Hohlrad des zweiten Planetensatzes P2 verbunden. Darüber hinaus ist die Welle 6 ständig mit dem Steg des zweiten Planetensatzes P2 und dem Hohlrad des dritten Planetensatzes P3 verbunden.

[0026] Bei dem erfindungsgemäßen Mehrstufengetriebe ist vorgesehen, dass die Welle 3 durch die Bremse 03 an das Gehäuse angekoppelt ist. Die Welle 4 ist durch die Bremse 04 an das Gehäuse angekoppelt. Des weiteren ist vorgesehen, dass die Kupplung 13 die Welle 1 und die Welle 3 lösbar miteinander verbindet. Die Kupplung 14 verbindet die Wellen 1 und 4 ebenfalls lösbar miteinander. Des weiteren werden die Wellen 3 und 5 über die Kupplung 35 lösbar miteinander verbunden.

[0027] In Fig. 2 ist das Schaltschema für das erfindungsgemäße Mehrstufengetriebe dargestellt. Dabei sind neben dem Schaltschema die jeweiligen Übersetzungen i der einzelnen Gangstufen und die daraus zu berechnenden Stufensprünge ϕ beispielhaft angegeben. Demnach weist das erfindungsgemäße Mehrstufengetriebe eine progressive Gangabstufung auf.

[0028] Aus dem in Fig. 2 dargestellten Schaltschema kann entnommen werden, dass bei sequentieller Schaltweise Doppelschaltungen vermieden werden, da zwei benachbarte Gangstufen jeweils ein Schaltelement gemeinsam benutzen. Darüber hinaus ist dem Schaltschema zu entnehmen, dass

bei jeder beliebigen Schaltung zwischen dem ersten und dem vierten Gang sowie zwischen dem vierten und dem sechsten Gang jeweils nur ein Schaltelement betätigt werden muss.

[0029] Bei Schaltvorgängen zwischen dem ersten und dem vierten Gang ist jeweils die Kupplung 35 aktiviert, wobei im ersten Gang die Bremse 03, im zweiten Gang die Bremse 04, im dritten Gang die Kupplung 14 und im vierten Gang die Kupplung 13 zusätzlich aktiviert wird. Bei Schaltvorgängen zwischen dem vierten und dem sechsten Gang ist gemeinsam die Kupplung 13 aktiviert, wobei im fünften Gang zusätzlich die Kupplung 14 und im sechsten Gang die Bremse 04 aktiviert wird. Im Rückwärtsgang sind als Schaltelemente die Bremse 03 und die Kupplung 14 aktiviert.

[0030] Gemäß der Erfindung ist es möglich, an jeder geeigneten Stelle des Mehrstufengetriebes zusätzliche Freiläufe vorzusehen, beispielsweise zwischen einer Welle und dem Gehäuse oder um eine Welle zu trennen bzw. zu verbinden.

[0031] Zudem ist es durch die erfindungsgemäße Bauweise möglich, Antrieb und Abtrieb auf der gleichen Seite des Getriebes bzw. des Gehäuses anzuordnen. Es ist auch möglich, dass Antrieb und Abtrieb auf entgegengesetzten Seiten vorgesehen sind. Auf der Antriebsseite oder auch auf der Abtriebsseite kann zudem ein Achsdifferential oder ein Verteilerdifferential angeordnet werden.

[0032] Im Rahmen einer vorteilhaften Weiterbildung kann die Antriebswelle durch ein Kupplungselement von einem Antriebsmotor nach Bedarf getrennt werden, wobei als Kupplungselement ein hydrodynamischer Wandler, eine hydraulische Kupplung, eine trockene Anfahrkupplung, eine nasse Anfahrkupplung, eine Magnetzulverkupplung oder eine Fliehkraftkupplung einsetzbar sind. Es ist auch möglich, ein derartiges Anfahrerelement in Kraftflussrichtung hinter dem Getriebe anzuordnen, wobei in diesem Fall die Antriebswelle fest mit der Kurbelwelle des Motors verbunden ist. Das Anfahren kann gemäß der Erfindung auch mittels eines Schaltelements des Getriebes erfolgen. Bevorzugt können als Schaltelemente die Bremse 03 oder die Kupplung 35 verwendet werden.

[0033] Das erfindungsgemäße Mehrstufengetriebe ermöglicht außerdem die Anordnung eines Torsionsschwingungsdämpfers zwischen Motor und Getriebe.

[0034] Im Rahmen einer weiteren, nicht dargestellten Ausführungsform der Erfindung kann auf jeder Welle bevorzugt auf der Antriebswelle 1 oder der Abtriebswelle 2 eine verschleißfreie Bremse, wie z. B. ein hydraulischer, elektrischer Retarder oder dergleichen, angeordnet sein, was insbesondere für den Einsatz in Nutzkraftfahrzeugen von besonderer Bedeutung ist. Des weiteren kann zum Antrieb von zusätzlichen Aggregaten auf jeder Welle bevorzugt auf der Antriebswelle 1 oder der Abtriebswelle 2 ein Nebenabtrieb vorgesehen sein.

[0035] Die eingesetzten Schaltelemente können als lastschaltende Kupplungen oder Bremsen ausgebildet sein. Insbesondere können kraftschlüssige Kupplungen oder Bremsen, wie z. B. Lamellenkupplungen, Bandbremsen und/oder Konuskupplungen, verwendet werden. Des weiteren können auch formschlüssige Bremsen und/oder Kupplungen, wie z. B. Synchronisierungen oder Klauenkupplungen eingesetzt werden.

[0036] Ein weiterer Vorteil des hier vorgestellten Mehrstufengetriebes besteht darin, dass auf jeder Welle als Generator und/oder als zusätzliche Antriebsmaschine eine elektrische Maschine anbringbar ist.

[0037] Im Rahmen einer Variante, welche in Fig. 3 dargestellt ist, kann die feste Verbindung des Sonnenrades des

dritten Planetensatzes P3 mit dem Gehäuse durch eine lösbare Verbindung vorzugsweise mittels einer Bremse 00 ersetzt werden. Dadurch kann auf der mittels der Bremse 00 gelösten Welle 0 eine E-Maschine oder eine andere geeignete zusätzliche Antriebsquelle angeordnet werden. Ansonsten ist die Variante mit dem ersten Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 identisch.

Bezugszeichen

0 Welle	
1 Welle	
2 Welle	
3 Welle	
4 Welle	15
5 Welle	
6 Welle	
00 Bremse	
03 Bremse	
04 Bremse	20
13 Kupplung	
14 Kupplung	
35 Kupplung	
P1 Planetensatz	
P2 Planetensatz	25
P3 Planetensatz	
An Antrieb	
Ab Abtrieb	
i Übersetzung	
φ Stufensprung	30

Patentansprüche

1. Mehrstufengetriebe in Planetenbauweise, insbesondere ein Automatgetriebe für ein Kraftfahrzeug, umfassend eine Antriebswelle (1) und eine Abtriebswelle (2), welche in einem Gehäuse angeordnet sind, drei Eingesteg-Planetensätze (P1, P2, P3), mindestens sechs drehbare Wellen (1, 2, 3, 4, 5, 6, 0) sowie zumindest fünf Schaltelemente (00, 03, 04, 13, 14, 35), umfassend Bremsen und Kupplungen, deren selektives paarweises Eingreifen verschiedene Übersetzungsverhältnisse zwischen der Antriebswelle (1) und der Abtriebswelle (2) bewirken, sodass sechs Vorwärtsgänge und ein Rückwärtsgang realisierbar sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Sonne des dritten Planetensatzes (P3) drehfest mit dem Gehäuse verbunden ist, dass der Antrieb durch eine Welle (2) erfolgt, welche ständig mit der Sonne des zweiten Planetensatzes (P2) verbunden ist, dass der Abtrieb über eine Welle (2) erfolgt, welche mit dem Hohlrad des ersten Planetensatzes (P1) und mit dem Steg des dritten Planetensatzes (P3) verbunden ist, dass eine Welle (3) ständig mit dem Steg des ersten Planetensatzes (P1) verbunden ist, dass eine Welle (4) ständig mit der Sonne des ersten Planetensatzes (P1) verbunden ist, dass eine Welle (5) ständig mit dem Hohlrad des zweiten Planetensatzes (P2) verbunden ist und dass eine Welle (6) ständig mit dem Steg des zweiten Planetensatzes (P2) und dem Hohlrad des dritten Planetensatzes (P3) verbunden ist, wobei die Welle (3) durch eine Bremse (03) an das Gehäuse ankoppelbar ist, die Welle (4) durch eine Bremse (04) an das Gehäuse ankoppelbar ist, eine Kupplung (13) die Welle (1) und die Welle (3) lösbar miteinander verbindet, eine Kupplung (14) die Welle (1) und die Welle (4) lösbar miteinander verbindet und wobei eine Kupplung (35) die Welle (3) und die Welle (5) lösbar miteinander verbindet.

2. Mehrstufengetriebe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass jeder Planetensatz (P1, P2, P3) ein Minusplanetensatz ist.

3. Mehrstufengetriebe nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass an jeder geeigneten Stelle zusätzliche Freiläufe einsetzbar sind.

4. Mehrstufengetriebe nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Freiläufe zwischen der Welle und dem Gehäuse vorgesehen sind.

5. Mehrstufengetriebe nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Antrieb und der Abtrieb vorzugsweise für Standard-, Front-Längs-, Reck-Längs- oder Allradanordnungen auf entgegengesetzten Seiten des Gehäuses vorgesehen sind.

6. Mehrstufengetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Antrieb und der Abtrieb vorzugsweise für Quer-, Front-Längs-, Heck-Längs- oder Allradanordnungen auf der gleichen Seite des Gehäuses vorgesehen sind.

7. Mehrstufengetriebe nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein Achs- und/oder ein Verteilerdifferential auf der Antriebsseite oder der Abtriebsseite angeordnet ist/sind.

8. Mehrstufengetriebe nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebswelle (1) durch ein Kupplungselement von einem Antriebs-Motor trennbar ist.

9. Mehrstufengetriebe nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass als Kupplungselement ein hydrodynamischer Wandler, eine hydraulische Kupplung, eine trockene Anfahrkupplung, eine nasse Anfahrkupplung, eine Magnetpulverkupplung oder eine Fliehkraftkupplung vorgesehen ist.

10. Mehrstufengetriebe nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass in Kraftflussrichtung hinter dem Getriebe ein externes Anfahr-element, insbesondere nach Anspruch 9, anordbar ist, wobei die Antriebswelle (1) fest mit der Kurbelwelle des Motors verbunden ist.

11. Mehrstufengetriebe nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Anfahren mittels eines Schaltelements des Getriebes erfolgt, wobei die Antriebswelle (1) fest mit der Kurbelwelle des Motors verbunden ist.

12. Mehrstufengetriebe nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass als Schaltelement die Bremse (03) oder die Kupplung (35) einsetzbar sind.

13. Mehrstufengetriebe nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen Motor und Getriebe ein Torsionsschwingungsdämpfer anordbar ist.

14. Mehrstufengetriebe nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass auf jeder Welle eine verschleißfreie Bremse anordbar ist.

15. Mehrstufengetriebe nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zum Antrieb von zusätzlichen Aggregaten auf jeder Welle ein Nebenabtrieb anordbar ist.

16. Mehrstufengetriebe nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Schaltelemente als lastschaltende Kupplungen oder Bremsen ausgebildet sind.

17. Mehrstufengetriebe nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass Lamellenkupplungen, Bandbremsen und/oder Konuskupplungen einsetzbar sind.

18. Mehrstufengetriebe nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass als Schaltelemente formschlüssige Bremsen und/oder Kupplungen

gen vorgesehen sind.

19. Mehrstufengetriebe nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass auf jeder Welle als Generator und/oder als zusätzliche Antriebsmaschine eine elektrische Maschine anbringbar ist.

5

20. Mehrstufengetriebe nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die feste Verbindung der Sonne des dritten Planetensatzes (P3) mit dem Gehäuse durch eine lösbare Verbindung mittels einer Bremse (00) ersetzbar ist.

10

21. Mehrstufengetriebe nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass auf der mittels der Bremse (00) gelösten Welle (0) eine E-Maschine oder eine andere geeignete zusätzliche Antriebsquelle angeordnet ist.

15

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

20

25

30

35

40

45

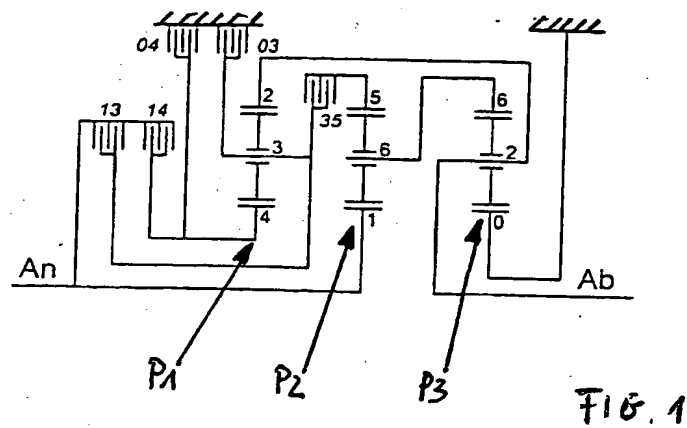
50

55

60

65

- Leerseite -



	03	04	13	14	35	i	φ
1.	•				•	4,619	1,641
2.		•			•	2,815	1,577
3.				•	•	1,784	1,306
4.			•		•	1,366	1,366
5.			•	•		1,000	1,320
6.		•	•			0,758	1,000
R.	•			•		-3,125	

FIG. 2

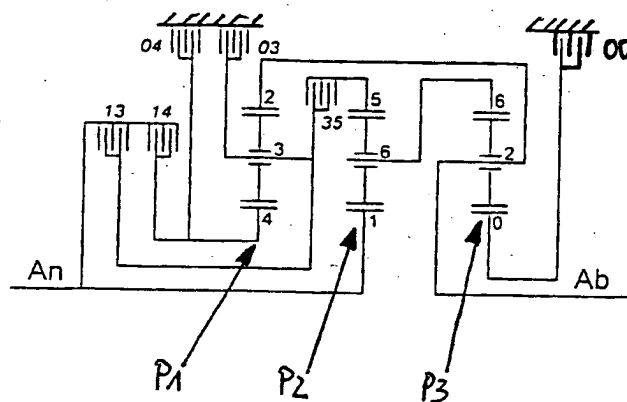


FIG. 3

BEST AVAILABLE COPY